

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Offenlegungsschrift  
①⑪ DE 3148120 A1

⑤① Int. Cl. 3:  
B27 K5/06  
B27 M 1/02

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 31 48 120.5  
4. 12. 81  
5. 8. 82

Ständesig

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
16.12.80 SE 8008814

⑦② Erfinder:  
Hoel, Olav, 28900 Knisslinge, SE

⑦① Anmelder:  
Tarkett AB, 37203 Ronneby, SE

⑦④ Vertreter:  
Glawe, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 8000 München; Delfs, K.,  
Dipl.-Ing., 2000 Hamburg; Moll, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
8000 München; Mengdehl, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Niebuhr, H., Dipl.-Phys. Dr.phil.habil., Pat.-Anw., 2000  
Hamburg

⑤④ Verfahren zum Härten und Stabilisieren von Holz

Holz wird nach Trocknen auf einen Feuchtigkeitsquotienten unter dem Fasersättigungspunkt durch Erhitzen auf 120–150° C behandelt, um die Ligninkomponente zu erweichen, wonach das Holz durch Pressen bei einer Temperatur von 120–150° C und einem Druck von 5–30 MPa komprimiert wird. In dieser Weise wird die Festigkeit des Holzes in bemerkenswertem Grad erhöht, und gleichzeitig erhält man ein in größerem Ausmaß hydrophobes Produkt. (31 48 120)

DE 3148120 A1

DE 3148120 A1

Best Available Copy

04-12-81

3148120

Tarkett AB  
S-372 03 RONNEBY 3  
Schweden

---

Verfahren zum Härten und Stabilisieren von Holz

---

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Härten und Stabilisieren von Holz, das auf einen Feuchtigkeitsquotienten unter dem Fasersättigungspunkt getrocknet ist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Holz auf eine Temperatur von 75-160°C, vorzugsweise 120-150°C, erhitzt wird, um die Ligninkomponente  
5 darin zu erweichen, und im Anschluss an das Erhitzen durch Pressen bei einem Pressdruck von 5-100 MPa, vorzugsweise 5-30 MPa, verdichtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
10 z e i c h n e t, dass das Holz in herkömmlichen Trocknern für Schnittholz oder Furnier erhitzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n -  
15 z e i c h n e t, dass das Holz nach dem Erreichen der genannten Temperatur während einer Zeit von 0,1-60 sek gepresst wird.

JB/BS

Best Available Copy

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t, dass der gesamte, aus Erhitzen  
und Pressen bestehende Behandlungsprozess als ein kon-  
tinuierlicher Fertigungsprozess ausgeführt wird.

5

5. Verfahren nach Anspruch 1, 3 oder 4, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t, dass das Holz Furnier ist, das  
auf eine Temperatur von 120-150°C erhitzt und dann in  
einem kontinuierlichen Fertigungsprozess in einem Walzwerk  
10 bei einer Temperatur von 120-150°C und einem Pressdruck  
von 7-30 MPa während einer Zeit von 0,5-60 sek verdichtet  
und dann auf Zimmertemperatur gekühlt wird.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Härten und Stabilisieren von Holz, vorzugsweise Furnier, um die mechanischen Eigenschaften des Holzmaterials und insbesondere dessen Druckfestigkeit und Oberflächenhärte zu verbessern.

5 Es ist schon bekannt, Holz dadurch zu härten und zu stabilisieren, dass man die Poren in gewissem Ausmass mit monomeren chemischen Verbindungen ausfüllt, die dann in situ polymerisiert werden. In dieser Weise kann also das Zell-  
10 gewebe durch Kunststoffprodukte verstärkt werden, die innerhalb gewisser Grenzen je nach den an die erwünschten Eigenschaften des fertigen Holzmaterials gestellten Anforderungen gewählt werden können. Derartige Imprägnierungsverfahren sind meistens ziemlich teuer, und ausserdem  
15 wird das natürliche Aussehen des Holzes in einer gelegentlich unerwünschten Weise verändert.

Durch z.B. die SE-PS 216 911 ist ausserdem das Stabilisieren und gleichzeitige Trocknen von Holz mit einem  
20 Feuchtigkeitsquotienten über dem Fasersättigungspunkt bekannt, indem man bei einer Temperatur von 110-200°C senkrecht zur Faserrichtung des Holzes einen Pressdruck von höchstens 100 kg/cm<sup>2</sup> ausübt. Das Trocknen kann in gewissen Fällen angeblich während 0,5-5 h durchgeführt  
25 werden.

Durch die SE-PA 7805483-0 ist es bereits bekannt, die Härte und andere mechanische Eigenschaften von Furnier zu verbessern, indem man auf das Furnier einen Pressdruck  
30 der Grössenordnung 150-350 MPa ausübt. Eine solche Behandlung soll angeblich eine annähernd maximale Verdichtung des Furniers bewirken und bedeutet somit eine beträchtliche Verminderung der Furnierdicke.

35 Betrachtet man Holz aus chemischen und mechanischen Gesichtspunkten, kann festgestellt werden, dass das Holz-

gewebe in chemischer Hinsicht aus Cellulose, Hemicellulose, Lignin und ggf. Harzen, Terpenen und Gerbstoffen besteht, während es in mechanischer Hinsicht eine Konstruktion ist, die aus Stoffen mit weit verschiedenen Eigenschaften zusammengesetzt ist. Das Celluloseskelett kann an sich nur Zugkräfte aufnehmen. Damit es auch Druckkräften widerstehen kann, muss ein Ausdrücken der schwächeren Cellulosestränge verhindert werden, was dadurch ermöglicht wird, dass sie in Lignin eingebettet sind. Der Ligningehalt von Holz ist deshalb für die Druckfestigkeit von allergrösster Bedeutung. Auf diese Tatsache hat bereits Trendelenburg in seinem Buch "Das Holz als Rohstoff", Leipzig-Berlin, 1939, hingewiesen, in dem anhand von Diagrammen und Zahlen gezeigt ist, dass ein höherer Ligningehalt im Holz eine bedeutende Erhöhung der Festigkeitseigenschaften herbeiführt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit Hilfe des eigenen Lignins des Holzes die Zellwände noch weiter zu verfestigen, und die Erfindung gründet sich auf die Tatsache, dass das Lignin bei etwa  $+75-100^{\circ}\text{C}$  zu erweichen beginnt, während die Cellulose bei Temperaturen von zwischen  $+100^{\circ}\text{C}$  und  $+250^{\circ}\text{C}$  im wesentlichen intakt verbleibt. Bei Temperaturen von bis zu  $+75^{\circ}\text{C}$  ist das Lignin dagegen sehr hart und verhältnismässig spröde, während die Cellulose flexibel ist. Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch erreicht, dass das Holz auf eine Temperatur von  $75-160^{\circ}\text{C}$ , vorzugsweise  $120-150^{\circ}\text{C}$ , erhitzt wird, um die Ligninkomponente darin zu erweichen, und im Anschluss an das Erhitzen durch Pressen bei einem Pressdruck von 5-100 MPa, vorzugsweise 5-30 MPa, verdichtet wird.

Die Erfindung macht also von den obengenannten Eigenschaften des Holzes Gebrauch, und es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass das verdichtete Volumen von bei einer Temperatur von zwischen  $+75^{\circ}\text{C}$  und  $+160^{\circ}\text{C}$  mit

einem Druck von zwischen 5 und 20 MPa verdichtetem Holz auf etwa die Hälfte des Ursprungsvolumens reduziert werden kann, gleichzeitig wie die prozentuelle Steigerung des Lignins in den verdichteten Teilen eine beträchtliche Erhöhung der Festigkeit herbeiführt. Ausserdem tragen die im Holz anwesenden Terpene und Harze dazu bei, die Holzstruktur zusammenzubinden und ein in grösserem Ausmass hydrophobes Produkt zu schaffen, wodurch das Holzmaterial gegen Feuchtigkeitsschwankungen unempfindlicher wird.

Die Erfindung ist nicht auf irgendwelche besonderen Holzarten begrenzt, sondern lässt sich auf verschiedene Arten von sowohl Laubholz als auch Nadelholz anwenden.

Die Erfindung ist im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

#### BEISPIEL

Im Zusammenhang mit dem Trocknen von Furnier wurden etwa 3 mm dicke Furniere aus Kiefernholz von einem kontinuierlich arbeitenden Funiertrockner mit einer Betriebstemperatur von  $+150^{\circ}\text{C}$  genommen. Mit beibehaltener Temperatur wurden die Furniere in einer Walzenpresse gepresst, ebenfalls bei einer Betriebstemperatur von  $+150^{\circ}\text{C}$ . Die Presszeit wurde auf 1 sek berechnet, und der Pressdruck betrug 18 MPa. Nach dieser Behandlung wurden formstabile Furniere erhalten, die eine bemerkenswert höhere Härte hatten.

Furniere, die auf einen Feuchtigkeitsquotienten von 9% getrocknet und dann sofort gemäss der Erfindung verdichtet worden waren, hatten nach Kühlen auf Zimmertemperatur eine Härte von  $7 \text{ kg/mm}^2$ , während ein nur auf einen 9%-igen Feuchtigkeitsquotienten getrocknetes Furnier nach dem Kühlen auf Zimmertemperatur eine Härte von  $1,5 \text{ kg/mm}^2$  hatte.